

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-006715

(43)Date of publication of application : 12.01.2001

(51)Int.Cl.

H01M 8/24

(21)Application number : 11-174077

(71)Applicant : DAIHATSU MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 21.06.1999

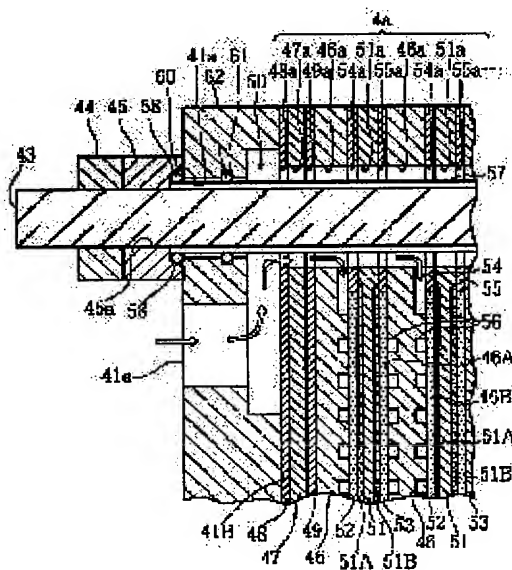
(72)Inventor : NAKANISHI HARUMICHI

(54) FUEL CELL STACK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize a stack by forming a through hole in each member of a stack and an endplate provided at its both ends to insert a fastener to fasten them, and by making a supply hole formed in the endplate to supply a hydrogen gas or an oxygen gas communicate with the through hole.

SOLUTION: Four through holes (41a and the like) to insert a bolt 43 passing through an end plate are formed, and a plurality of supply holes (41e and the like) to supply a hydrogen gas or an oxygen gas to corresponding through holes are formed. A plurality of recesses 50 communicating with the through holes and the supply holes respectively are formed on the inner wall of the endplate. A through hole 48a corresponding to each through hole of the endplate is formed at the four corners of a first and second gaskets 48, 49. An insulating plate 47 is superimposed between the endplate and a fuel cell, and is partitioned by the first gasket 48 and the second gasket 49. The through hole is also used for a gas introducing path.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-6715

(P2001-6715A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 M 8/24

識別記号

F I

H 0 1 M 8/24

データベース (参考)

R 5 H 0 2 6

S

T

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-174077

(22) 出願日 平成11年6月21日 (1999.6.21)

(71) 出願人 000002967

ダイハツ工業株式会社

大阪府池田市ダイハツ町1番1号

(72) 発明者 中西 治通

大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハ

ツ工業株式会社内

(74) 代理人 100086380

弁理士 吉田 稔 (外2名)

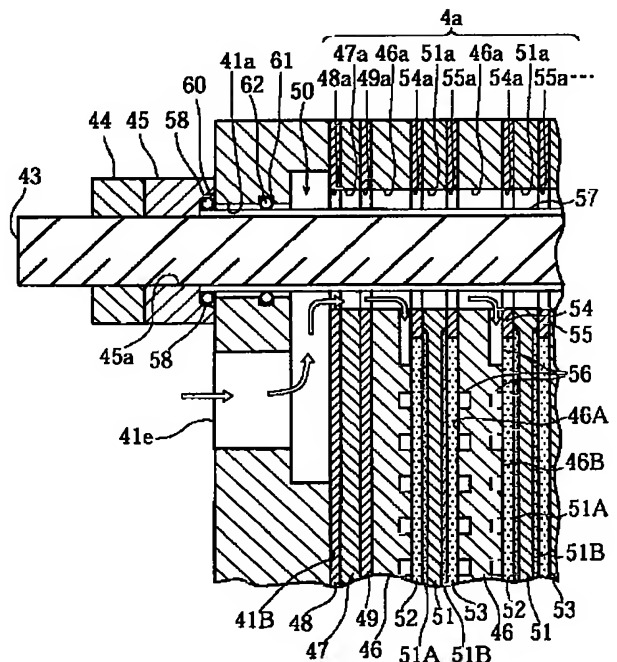
Fターム (参考) 5H026 AA06 CC03 CC08 HH02

(54) 【発明の名称】 燃料電池スタック

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池を構成する複数の部材、およびそれらの両端に備えられたエンドプレートが締着体によって締め付けられて挟持された燃料電池スタックにおいて、小型化を図ることのできる燃料電池スタックを提供する。

【解決手段】 燃料電池40を構成する各部材およびエンドプレート41に、ボルト43が挿通する貫通孔4a、41aが形成され、エンドプレート41に、水素ガスまたは酸素ガスを供給するための供給孔41eが形成され、供給孔41eを貫通孔4a、41aに連通させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池を構成する複数の部材、およびそれらの両端に備えられたエンドプレートが締着体によって締め付けられて挟持された燃料電池スタックであって、

上記各部材およびエンドプレートに、上記締着体が挿通する貫通孔が形成され、上記エンドプレートに、水素ガスまたは酸素ガスを供給するための供給孔が形成され、上記供給孔は、上記貫通孔に連通されることを特徴とする、燃料電池スタック。

【請求項2】 上記貫通孔の断面の大きさは上記締着体のそれより大とされ、上記貫通孔と上記締着体との間にできる隙間を利用して、上記燃料電池に水素ガスまたは酸素ガスが導入される、請求項1に記載の燃料電池スタック。

【請求項3】 上記隙間に上記締着体と上記複数の部材とを電気的に絶縁するためのチューブが設けられる、請求項2に記載の燃料電池スタック。

【請求項4】 上記エンドプレートの貫通孔に、水素ガスまたは酸素ガスの外部への漏洩を防止するためのシール部材が備えられる、請求項1ないし3のいずれかに記載の燃料電池スタック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、燃料電池を積層して構成された燃料電池スタックに関し、特に燃料電池に供給されるガスの導入構造に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電気自動車用のモータのバッテリーなどに適用する目的で、燃料電池の開発が行われている。燃料電池は、負極活物質としての水素を、白金（プラチナ）などの触媒と接触させて電子とプロトンとに分離した後、このプロトンを正極活物質としての酸素と反応させて水が得られるという反応機構に基づいている。すなわち、燃料電池は、負極側において水素から放出された電子が移動して正極側に達することにより起電力を誘起するようになされている。

【0003】このような原理に基づけば、燃料電池は、化学的エネルギー変化を直接的に電気エネルギーに変換できるため、他の発電方式に比べてエネルギーの変換効率が極めて高い。そのため、燃料電池は、カルノーサイクルに基づく内燃機関に比べてエネルギーロスが少なく、内燃機関の代替手段である電気自動車用のモータのバッテリーとして有用である。

【0004】また、燃料電池では、排気ガスが主として水蒸気であり、内燃機関のように窒素化合物、炭化水素、あるいは一酸化水素といった有害ガスを排出することがないため、環境保護の観点からも燃料電池をバッテリーとした電気自動車の実用化が望まれている。

【0005】図2は、燃料電池が電気自動車に適用され

る場合の、燃料電池が収納される燃料電池スタックの一例を示す図である。燃料電池スタック4は、必要な電圧を取得するために複数の燃料電池40が直列的に積層された構成とされ、各燃料電池40の間にはセパレータ46が介在されている。各燃料電池40は、エンドプレート41の間において、ボルト締めにより挟持されている。詳細には、燃料電池スタック4は、エンドプレート41および燃料電池40を構成する複数の部材に図示しない貫通孔が形成され、その貫通孔を挿通するボルト43、およびこれに螺着されるナット44により組み立てられている。

【0006】また、エンドプレート41および燃料電池40を構成する各部材には、燃料電池40に対して水素ガスおよび酸素ガスを供給するための供給孔41e~hが形成されている。この供給孔41e~hから各燃料電池40に対して水素ガスおよび酸素ガスが供給されることにより、燃料電池40は、各セパレータ48で挟まれた領域において電池として機能する。

【0007】このように、エンドプレート41および燃料電池40を構成する各部材には、各燃料電池40を積層するためのボルト締め用の貫通孔と、水素ガスおよび酸素ガスを各燃料電池40に供給するための供給孔41e~hとが、独立に形成されている。本願発明者は、エンドプレート41などにこれらの孔が複数存在することに着目し、これらを共用することができれば、燃料電池スタックがよりコンパクトな構成にできるのではないかと考えた。

【0008】

【発明の開示】本願発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、小型化を図ることのできる燃料電池スタックを提供することを、その課題とする。

【0009】上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。すなわち、本願発明によれば、燃料電池を構成する複数の部材、およびそれらの両端に備えられたエンドプレートが締着体によって締め付けられて挟持された燃料電池スタックであって、上記各部材およびエンドプレートに、締着体が挿通する貫通孔が形成され、エンドプレートに、水素ガスまたは酸素ガスを供給するための供給孔が形成され、供給孔は、貫通孔に連通されることを特徴とする、燃料電池スタックが提供される。

【0010】上記発明によれば、水素ガスまたは酸素ガスを供給するための供給孔は、燃料電池を挟持するための締着体を挿通する貫通孔に連通されているので、供給孔から供給された水素ガスまたは酸素ガスは、貫通孔に導かれこの貫通孔を通じて燃料電池に導入される。そのため、締着体挿通用の貫通孔を、水素ガスまたは酸素ガスを導入するための導入路として共用することができ、燃料電池スタックの大きさをより小型化することができる。なお、上記締着体としては、ボルトおよびスプリン

グワッシャーなどが好適に用いられるが、これに代わり、バネなどが用いられてもよい。

【0011】好ましい実施の形態によれば、貫通孔の断面の大きさは上記締着体のそれより大とされ、上記貫通孔と締着体との間にできる隙間を利用して燃料電池に水素ガスまたは酸素ガスが導入される。この構成により、水素ガスまたは酸素ガスは、燃料電池に確実に導入され、良好にそれらの機能を果たすことができる。

【0012】また、他の好ましい実施の形態によれば、隙間に締着体と複数の部材とを電気的に絶縁するためのチューブが設けられる。この構成により、締着体と複数の部材とを電気的に絶縁することができ、燃料電池の各部材を確実に保護することができる。

【0013】さらに、他の好ましい実施の形態によれば、エンドプレートの貫通孔に、水素ガスまたは酸素ガスの外部への漏洩を防止するためのシール部材が備えられる。この構成により、供給孔から導入された水素ガスまたは酸素ガスは、貫通孔に導かれる際、エンドプレート側から漏れることがない。なお、シール部材としては、たとえば、Ｏリングが好適に用いられる。

【0014】本願発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなろう。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本願発明の好ましい実施の形態を、添付図面を参照して具体的に説明する。図1は、本願発明に係る燃料電池スタックが適用される燃料電池システムの一例を示す概略構成図である。この燃料電池システム1は、エタノールを改質して水素リッチな燃料ガスを得るための改質装置2と、燃料ガスに含まれる一酸化炭素ガスを二酸化炭素ガスに変成する変成装置3と、水素ガスと酸素ガスとを反応させて所望の起電力を得るための燃料電池40が直列的に集合した燃料電池スタック4とを備えて構成されている。

【0016】改質装置2は、たとえば、水蒸気改質法によってエタノールを水素リッチな燃料ガスに改質するものであり、エタノールを改質するための触媒が充填された改質器20と、改質器20内を、エタノールの改質に適した温度に加熱する加熱器21とを備えている。改質器20に供給され、加熱器21により加熱されたエタノールおよび水蒸気は、触媒の作用により反応し、一酸化炭素と水素とが生成される。なお、加熱器21としてボイラが用いられる場合には、原料エタノールの一部や燃料電池スタック4において消費されなかった水素ガスがボイラ燃料として使用される。

【0017】変成装置3は、改質装置2から供給される一酸化炭素および水素のうち、一酸化炭素のみを選択的に酸化し、二酸化炭素に変成するものである。すなわち、変成装置3には、改質装置2において得られた微量の一酸化炭素を含む混合ガスが空気とともに供給され、

触媒（光触媒）の作用により一酸化炭素ガスが二酸化炭素ガスに空気酸化（変成）され、燃料電池スタック4に供給される。

【0018】図2は、図1に示す燃料電池スタック4の斜視図である。図3は、燃料電池スタック4の端部における分解斜視図、図4は、燃料電池の分解斜視図である。また、図5は燃料電池スタック4の端部における要部断面図である。この燃料電池スタック4は、エンドプレート41の間に、複数の燃料電池40が直列的に積層され、複数のボルト43、ナット44および座金45により挟持された構成とされている。各燃料電池40は、隣合う燃料電池40とセパレータ46で仕切られている。

【0019】エンドプレート41と燃料電池40との間には、図3に示すように、両者を絶縁するための絶縁板47が介装され、絶縁板47には、これを挟むようにして第1のガスケット48および第2のガスケット49とが配置されている。

【0020】エンドプレート41は、全体がチタンなどの金属導体からなり、所定の厚みを有する板状とされている。エンドプレート41には、厚み方向に貫通し、ボルト43が挿通される第1ないし第4貫通孔41a～41dが形成されている。また、エンドプレート41には、各貫通孔41a～41dの近傍に、各貫通孔41a～41dに対応して水素ガスまたは酸素ガスを燃料電池40内に供給するための複数の供給孔41e～41hが形成されている。また、詳細は後述するが、エンドプレート41の内壁面には、上記貫通孔41a～41dおよび供給孔41e～41hとそれぞれ連通する複数の凹陥部50が形成されている（図5参照）。

【0021】第1および第2ガスケット48、49は、隣り合う部材同士の封止状態を高めるためのものであり、絶縁板47とエンドプレート41またはセパレータ46との間に配置されている。第1および第2ガスケット48、49の四隅のそれぞれには、エンドプレート41の各貫通孔41a～41dに対応した部位に略正方形の貫通孔48a～48d、49a～49dが形成されている。

【0022】絶縁板47は、エンドプレート41とセパレータ46とを電気的に絶縁する特性を有する樹脂によって形成され、その四隅のそれぞれにエンドプレート41の各貫通孔41a～41dに対応した部位に略正方形の貫通孔47a～47dが形成されている。

【0023】燃料電池40は、図4に示すように、複数のセパレータ46と、これらのセパレータ46の間に介在されたイオン交換膜51と、イオン交換膜51と各セパレータ46との間に介在された正極集電体52および負極集電体53と、正極集電体52および負極集電体53の外枠を囲むようにして配置された第3のガスケット54および第4のガスケット55とを備えて構成されて

いる。

【0024】セパレータ46は、全体がチタン、ステンレス鋼またはチタン合金などの金属導体からなり、板状に形成されている。セパレータ46は、これと他のセパレータ46との間に電池として機能する領域を確保するために設けられ、水素ガスや酸素ガスを供給する際に利用される。セパレータ46の四隅のそれぞれには、エンドプレート41の各貫通孔41a~41dに対応した部位に、略正形状の第1ないし第4貫通孔46a~46dが形成されている。

【0025】セパレータ46の一面側46Aには、第1貫通孔46aおよび第2貫通孔46bを結ぶように連通し、それぞれが交差しないように、たとえばフォトリソグラフィなどにより食刻して形成された複数本の溝部56が形成されている。また、セパレータ46の他面側46B(図5参照)には、一面側46Aと同様に、第3貫通孔46cおよび第4貫通孔46dを結ぶように連通した複数本の溝部56が形成されている。各セパレータ46の一面側46Aに形成された溝部56が水素ガス用の流路とされ、他面側46Bに形成された溝部56が酸素ガス用の流路とされ、そのため、この燃料電池40では、隣り合う燃料電池40同士で一枚のセパレータ46を共用できるようになっている。

【0026】なお、各セパレータ46のうち、両端に位置するセパレータ46の片面には、集電体52、53と対向されないため、それぞれ溝部が形成されていない。すなわち、一方のエンドプレート41側に位置するセパレータ46の一面側46Aの溝部、および他方のエンドプレート41側に位置するセパレータ46の他面側46Bの溝部は、それぞれ形成されていない。

【0027】また、エンドプレート41の貫通孔41a~41dのうち、対角に位置する第1および第2貫通孔41a、41bは、各セパレータ46の他面側46Bに形成された溝部56にそれぞれ連通しており、第3および第4貫通孔41c、41dは、各セパレータ46の一面側46Aに形成された溝部56にそれぞれ連通している。

【0028】イオン交換膜51は、その四隅にエンドプレート41の各貫通孔41a~41dに対応して略正形状の4つの貫通孔51a~51dが形成されている。イオン交換膜51は、プロトン導電性を示すものであり、水素イオンを選択的に通過させるものである。イオン交換膜51の両面のそれぞれには、正極触媒部51Aおよび負極触媒部51Bが形成されている。

【0029】正極触媒部51Aは、たとえば炭素粒の表面にプラチナとロジウムとを共存担持させた触媒粒で構成された多孔質層とされており、酸素分子が通過可能とされている。この正極触媒部51Aでは、酸素ガスが、水素イオンおよび電子と反応して水が生成される。一方、負極触媒部51Bは、たとえば炭素粒の表面にプラ

チナを担持させた触媒粒で構成された多孔質層とされており、水素分子や水素イオンが通過可能とされている。この負極触媒部51Bでは、供給された水素ガスが水素イオンと電子に解離される。

【0030】正極集電体52は、たとえば炭素系素材によって多孔質体として略十字形状に形成され、外部から電子を受け取って、この電子を正極触媒部51Aに供給できるようにし、また、供給された酸素ガスが正極触媒部51Aに達するように酸素ガスを通過させる。一方、負極集電体53は、正極集電体52と同様に、たとえば炭素系素材によって多孔質体として略十字形状に形成され、負極触媒部51Bにおいて水素ガスから解離した電子を集めて燃料電池40の外部に取り出せるようにし、供給された水素ガスが負極触媒部51Bに達するように水素ガスを通過させる。

【0031】第3および第4ガスケット54、55は、イオン交換膜51と各セパレータ46の間、つまり隣り合うセパレータ46同士の封止状態を高めるためのものである。第3および第4ガスケット54、55は、その中央部に集電体52、53の面積よりも大きな略十字形状の開口54A、55Aが設けられた形状とされ、燃料電池40を構成した状態では、ガスケット54、55が集電体52、53の周りを取り囲むように構成されている。

【0032】以上、説明した各部材によって燃料電池スタック4が組み立てられるが、次に図5を参照して、本実施形態の特徴である、水素ガスまたは酸素ガスを導入するための構造について詳細に説明する。なお、図5は、貫通孔41a付近の構造を示す図であるが、他の貫通孔41b~dについても、同様の構造とされる。

【0033】同図によれば、エンドプレート41の内壁面には、貫通孔41aおよび供給孔41eを連通させるための凹陥部50が形成されている。詳細には、凹陥部50は、燃料電池スタック4が構成された状態では、エンドプレート41と第1のガスケット48との間に形成された空間とされ、この凹陥部50に貫通孔41aおよび供給孔41eが接続されている。すなわち、貫通孔41aは、エンドプレート41の厚み方向に延びて形成され、エンドプレート41の他面側41Bに達するまでに凹陥部50に接続される。また、供給孔41eも、貫通孔41aと同様に、エンドプレート41の厚み方向に延びて形成され、エンドプレート41の他面側41Bに達するまでに凹陥部50に接続される。

【0034】第1および第2のガスケット48、49、絶縁板47、セパレータ46、第3および第4のガスケット54、55、およびイオン交換膜51の各部材に形成された各貫通孔48a、49、47a、46a、54a、55a、51a(以下、総称して「貫通孔4a」という)は、エンドプレート41の貫通孔41aとそれぞれ同軸上に繋がるように配置される。そのため、凹陥部

50が各部材の貫通孔4aと繋がり、供給孔41eは、凹陥部50を介して各部材の貫通孔4aと連通されることになる。

【0035】そして、貫通孔4aには、テフロンなどのフッ素樹脂からなる略円筒状のチューブ57が挿入されている。このチューブ57は、ボルト43の挿入をより容易にするため、およびボルト43と各部材とを絶縁するために設けられるものである。チューブ57の外径は、貫通孔4aの断面の大きさより小とされ、かつボルト43の外径よりやや大とされている。また、チューブ57の長さは、燃料電池スタック4が構成された状態で、チューブ57の両端がエンドプレート41から突出するような位置に設定されている。詳細には、後述する座金45の底部内側面に形成された切欠部58の高さと同じとされている。

【0036】各部材の貫通孔4aに挿通されるチューブ57内には、チューブ57の長さより大とされたボルト43が挿通され、ボルト43の両端は、座金45が嵌め込まれ、ナット44により螺着される。座金45は、中央に貫通孔45aを有する略円柱状に形成され、貫通孔45aの底部内側面に略テーパー状に形成された切欠部58が設けられている。この切欠部58には、スタックの状態、チューブ57の周面と密閉的に接するゴム製のリング60が配置される。

【0037】また、エンドプレート41の貫通孔41aの内壁面には、その周面に沿って環状の凹部61が形成されており、凹部61にゴム製のリング62が嵌まり込む構成とされている。リング62の内径は、上記チューブ57の外径とほぼ同じか、あるいはやや小とされ、スタックの状態、リング62がチューブ57の周面と密閉的に接するようになっている。これら複数のリング60、62により、貫通孔41aとチューブ57との間が複数の箇所、シールされ、外部にガスが漏れることを防止している。

【0038】このような構成において、たとえば、酸素ガスが供給孔41eから供給されると、図5の白矢印で示すように、酸素ガスは、エンドプレート41の凹陥部50を通じて、チューブ57と各部材の貫通孔4aとの間の隙間に導かれ、セパレータ46の他面側46Bの溝部56に導入される。

【0039】この場合、各部材の貫通孔4aの断面の大きさは、チューブ57の外径よりやや大とされているので、酸素ガスは、チューブ57および各部材の貫通孔4aの間にできる隙間を利用して、セパレータ46の溝部56に確実に導入される。

【0040】また、上記構成によれば、供給孔41eから供給された酸素ガスは、エンドプレート41の貫通孔41aを通じて外部に排出しようとするが、リング60、62によりその進行を遮断されるので、酸素ガスは、外部に漏れることがない。しかも、リング60、

62は、複数の箇所において設けられるので、より確実にシールされ、シール効果を高めることができる。

【0041】このようにして、各部材に形成されたボルト43用の貫通孔4aを、水素ガスまたは酸素ガスの導入路として共用させることができる。そのため、セパレータ46の一面側46Aおよび他面側46Bにおいては、溝部56を形成できる領域が、ボルト用の貫通孔およびガス導入用の供給孔をそれぞれ独立して設ける場合に比べ、より広がることになる。つまり、溝部56の数を多くしたり、1の溝部56の長さを長くしたりできるので、水素ガスまたは酸素ガスが集電体52、53に接触する面積を増やすことになる。そのため、水素ガスまたは酸素ガスの反応を促進することができ、ひいては、燃料電池における起電力の高出力化の向上に寄与することができる。

【0042】また、セパレータ46の溝部56の配置領域が広がるということは、結果的に、同じ量の起電力を出力させる場合、溝部56の領域を狭くできるので、燃料電池スタック4の外形を小型化でき、たとえば、この燃料電池スタック4を自動車に搭載する場合、省スペース化を図ることができる。

【0043】そして、この燃料電池スタック4においては、一方のエンドプレート41側を入口として、第1および第2供給孔41e、fのいずれか一方または双方から酸素ガスを供給すれば、全てのセパレータ46の他面側46Bの溝部56に酸素ガスが通じられる。なお、酸素ガスは、通常、空気の状態、供給される。

【0044】また、第3および第4供給孔41g、hのいずれか一方または双方から水素ガスを供給すれば、全てのセパレータ46の一面側46Aの溝部56に水素ガスが通じられる。そして、他方のエンドプレート41側からは、余剰の水素ガスが排出されるが、この水素ガスは、図1に示すように、改質装置2の加熱器21の燃料として供給される。

【0045】各燃料電池40においては、たとえば、セパレータ46の第3貫通孔46gを通過する水素ガスの一部がセパレータ46の一面側46Aに形成された溝部56に供給され、この水素ガスが負極集電体53を通過する。負極集電体53を通過した水素ガスは、負極触媒部51Bで水素イオンと電子に解離される。

【0046】この反応の際に生じた電子は、負極集電体53に集められるが、この電子はセパレータ46を介して当該セパレータ46を共用する隣の燃料電池40の正極集電体52に供給される。

【0047】一方、負極触媒部51Bにおける反応の際に生じた水素イオンは、イオン交換膜51を通過して正極触媒部51Aに移動する。この正極触媒部51Aにはさらに、セパレータ46を共用する隣の燃料電池40の負極集電体53から電子が供給され、また、セパレータ46の第2貫通孔46bを通過する空気(酸素ガス)の

一部がセパレータ46の他面側46Bに形成された溝部56および正極集電体52を介して供給される。このようにして、酸素ガス、電子および水素イオンが供給された正極触媒部51Aでは、これらが反応して水が生成する。

【0048】このように、燃料電池スタック4では、1の燃料電池40の負極集電体53に集められた電子は、隣の燃料電池40の正極集電体52に供給される。そして、電子の流れ方向の最下流に位置する燃料電池40の負極集電体53に集められた電子は、外部回路を経由して、電子の流れ方向の最上流に位置する燃料電池40の正極集電体52に供給される。すなわち、燃料電池スタック4内においては、電子が全体として一定の方向に流れ、最下流の燃料電池40から最上流の燃料電池40に外部回路を経由して電子が循環させられるようになされている。そして、外部回路においてエネルギーを取り出して利用するようになっている。

【0049】もちろん、この発明の範囲は上述した実施の形態に限定されるものではない。上記実施形態では、シール部材にOリングを用いたが、これに限らず、他のシール部材を用いてもよい。

【0050】また、燃料電池を構成する各部材に形成される貫通孔の形状は、略正形状に限らない。要は、ボルトあるいはチューブの断面形状より大であればよい。

【0051】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明の燃料電池スタックによれば、水素ガスまたは酸素ガスを供給するための供給孔は、燃料電池を挟持するための締着体を挿通する貫通孔に連通されているので、供給孔から供給された水素ガスまたは酸素ガスは、貫通孔に導かれこの貫通孔を通じて燃料電池に導入される。そのため、締着体挿通用の貫通孔を、水素ガスまたは酸素ガスを導入するための導入路として共用することができ、セパレータのスペースを有効利用することにより、燃料電池スタックの大きさをより小型化することができる。

【0052】また、貫通孔の断面の大きさは上記締着体のそれより大とされるので、水素ガスまたは酸素ガスは、燃料電池に確実に導入され、良好にそれらの機能を果たすことができる。

【0053】また、貫通孔と締着体との間にできる隙間には、締着体と複数の部材とを電気的に絶縁するためのチューブが設けられるので、燃料電池の各部材を確実に保護することができる。

【0054】また、エンドプレートの貫通孔に、水素ガスまたは酸素ガスの外部への漏洩を防止するためのシール部材が備えられているので、供給孔から導入された水素ガスまたは酸素ガスは、貫通孔に導かれる際、エンドプレート側から漏れることがなく、シール性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明に係る燃料電池スタックが適用されるシステム構成図である。

【図2】図1に示す燃料電池スタックの斜視図である。

【図3】燃料電池スタックの端部における分解斜視図である。

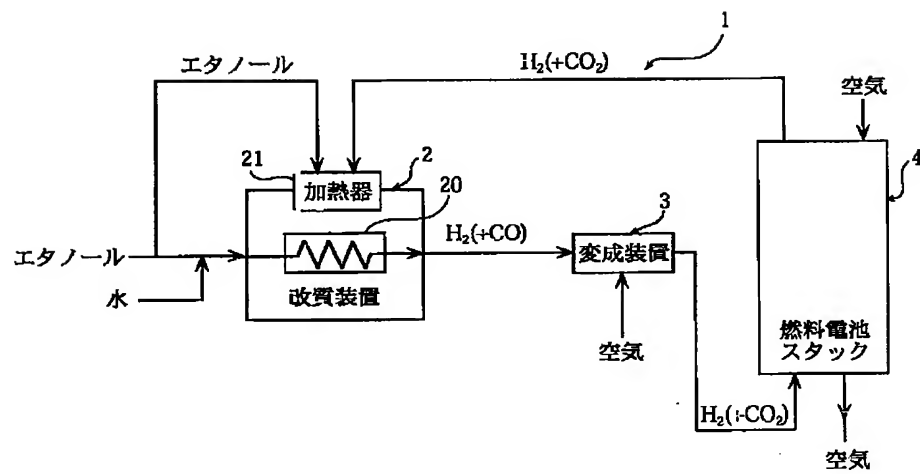
【図4】燃料電池の分解斜視図である。

【図5】燃料電池スタックの端部における要部断面図である。

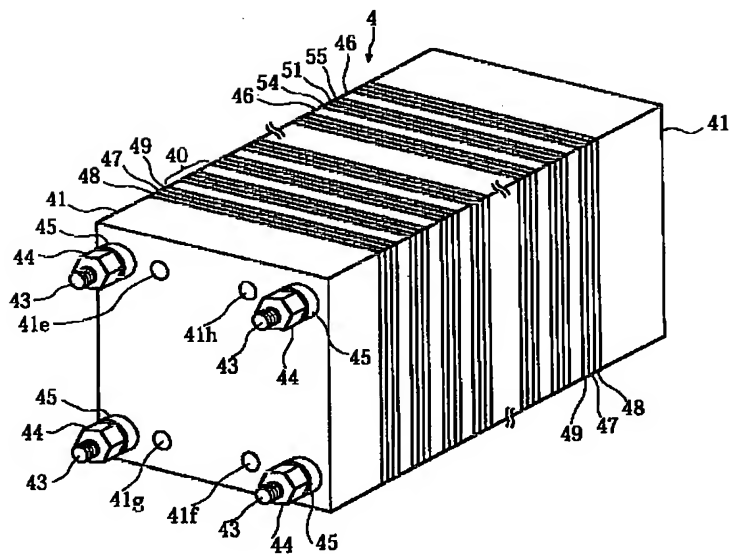
【符号の説明】

- 4 燃料電池スタック
- 40 燃料電池
- 41 エンドプレート
- 41a～41d 貫通孔
- 41e～41h 供給孔
- 43 ボルト
- 44 ナット
- 46 セパレータ
- 56 溝部
- 60, 62 Oリング

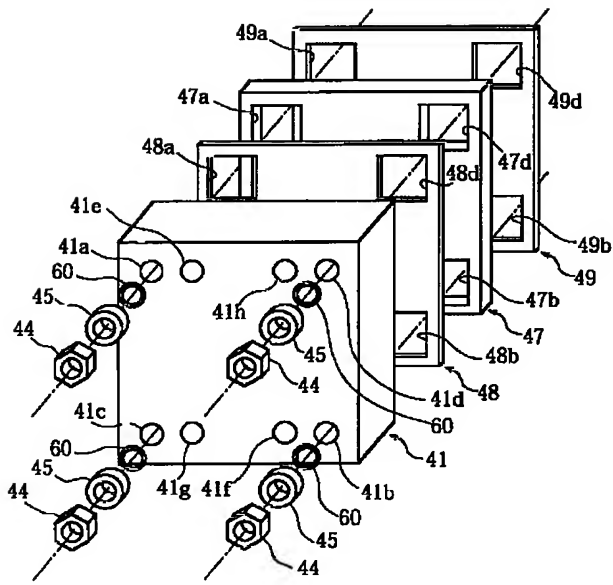
【図1】



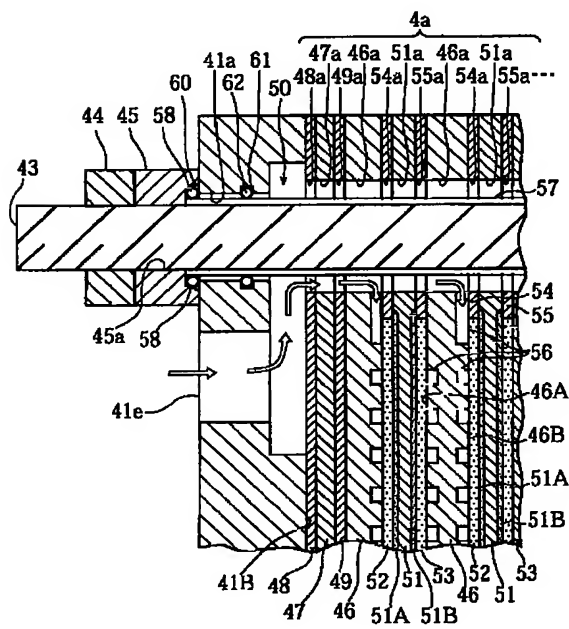
【図2】



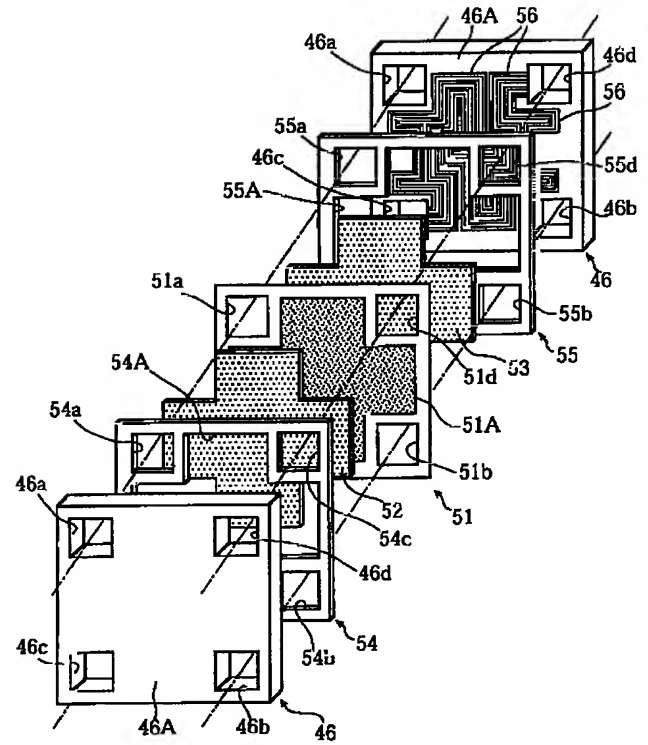
【図3】



【図5】



【図4】



JP 2001-6715 (Partial translation)

"FUEL CELL STACK"

[0020]

The end plate 41 is entirely made of a metallic conductor such as titanium and is in the form of a plate having a predetermined thickness. The end plate 41 is provided with first to fourth through holes 41a to 41d pierced in its thickness direction, through each of which a bolt 43 is inserted. The end plate 41 is further provided with multiple inlet holes 41e to 41h in the vicinity of the through holes 41a to 41d at positions corresponding to the through holes 41a to 41d, respectively, the inlet holes being for supplying hydrogen gas or oxygen gas to the interior of the fuel cell 40 therethrough. Although the details are described later, the end plate 41 is furthermore provided with, on the inner wall thereof, multiple cavities 50 each for allowing the through holes 41a to 41d to communicate with the inlet holes 41e to 41h, respectively (see FIG. 5).

[0033]

According to the same figure, on the inner wall of the end plate 41, the cavity 50 for allowing the through hole 41a to communicate with the inlet hole 41e. Specifically, in the fuel cell stack 4 in an assembled state, the cavity 50 is a space formed between the end plate 41 and the first gasket

48, and the through hole 41a and the inlet hole 41e are linked with the space. In other words, the through hole 41a is formed in the end plate 41 so as to extend in the thickness direction thereof and be linked with the cavity 50 before reaching the other side 41B of the end plate 41. The inlet hole 41e, similar to the through hole 41a, is formed in the end plate 41 so as to extend in the thickness direction thereof and be linked with the cavity 50 before reaching the other side 41B of the end plate 41.

[0034]

The through holes 48a, 49, 47a, 46a, 54a, 55a, and 51a (hereafter collectively referred to as the "through holes 4a") formed in the component members, i.e., the first and second gaskets 48 and 49, the insulator plate 47, the separator 46, the third and fourth gaskets 54 and 55, and the ion-exchange membrane 51, respectively, are provided so as to be coaxially aligned with the through hole 41a in the end plate 41. As such, the cavity 50 is linked with the through holes 4a in the component members, allowing the inlet hole 41e to be communicated with the through holes 4a in the component members via the cavity 50.

[0035]

In the through holes 4a, a substantially cylindrical tube 57 made of fluorocarbon resin such as Teflon is inserted. The tube 57 is provided for allowing easy insertion of the bolt 43 and for insulating the bolt 43 from the component

members. The outer diameter of the tube 57 is set to be smaller than the contour of the cross section of the through hole 4a and slightly larger than the outer diameter of the bolt 43. The length of the tube 57 is set such that the both ends of the tube 57 protrude from the end plate 41 in the fuel cell stack 4 in an assembled state. Specifically, it is set such that the length of the protrusion is equal to the length of the depth of a notch 58 formed in the bottom inner side of a washer 45 as described below.

[0036]

Into the tube 57 inserted in the through holes 4a of the component members, the bolt 43 set to be longer than the tube 57 is inserted. On each of both ends of the bolt 43, a washer 45 is placed and threaded onto the end plate 41 by a nut 44. The washer 45 has a substantially cylindrical shape with a through hole 45a formed in the center thereof, and the notch 58 having a substantially tapered shape is provided on the bottom inner side of the through hole 45a. In the notch 58, in an assembled state, there is provided a rubber O-ring 60 to be hermetically brought into contact with the peripheral surface of the tube 57.

[0037]

On the inner wall of the through hole 41a in the end plate 41, an annular recess 61 is formed along the peripheral surface thereof, and a rubber O-ring 62 is fitted into the recess 61. The inner diameter of the O-ring 62 is almost

equal to or slightly smaller than the outer diameter of the tube 57, and set so as to be hermetically brought into contact with the peripheral surface of the tube 57. These multiple O-rings 60 and 62 seal the clearance between the through hole 41a and the tube 57 at multiple points, preventing gas from being leaked outside.

[0038]

In such a configuration, for example, when oxygen gas is supplied from the inlet hole 41e, as shown in the white arrow in FIG. 5, the oxygen gas is guided through the cavity 50 in the end plate 41 to the gap between the tube 57 and the through holes 4a in the component members, and introduced into the grooves 56 on the other side 46B of the separators 46.

[0039]

In this case, since the contour of the cross section of each through hole 4a in the component members is set to be slightly larger than the outer diameter of the tube 57, there is a gap between the tube 57 and the through holes 4a in the component members, and through the gap, the oxygen gas is reliably supplied to the grooves 56 on the separators 46.

[0040]

According to the above configuration, the oxygen gas supplied from the inlet hole 41e may flow through the through hole 41a in the end plate 41 and be discharged outside. However, the O-rings 60 and 62 act to block such a flow of oxygen gas, and the oxygen gas will not be discharged outside.

In addition, the O-rings 60 and 62 being provided at several points increase the reliability of sealing, improving the sealing effect.

[0041]

By configuring in such a manner, the through holes 4a formed in the component members used for inserting the bolt 43 therethrough can also be used as a guide conduit of hydrogen gas or oxygen gas. By virtue of this, the region on which the grooves 56 can be formed in the one side 46A and the other side 46B of the separator 46 is made larger than when the through hole for bolt insertion and the inlet hole for gas supply are provided independently from each other. More specifically, this makes it possible to increase the number of the grooves 56 or the length of one groove 56, resulting in an increased area where the hydrogen gas or the oxygen gas is brought into contact with the current collectors 52 and 53. This allows the reaction of the hydrogen gas or oxygen gas to proceed smoothly, thus contributing to the improvement of the high output of the electromotive force in the fuel cell.

[0043]

Further, in the fuel cell stack 4, by supplying oxygen gas from one of the end plates 41 through either one or both of the first and second inlet holes 41e and 41f, the oxygen gas is allowed to flow through the grooves 56 on the other side 46B of all separators 46. Here, oxygen gas is

normally supplied in the form of air.